

MUSE: Master Universitaire en Sciences de l'Environnement

Martin Beniston

Département de Physique

+

Directeur, Pôle en Sciences de l'Environnement

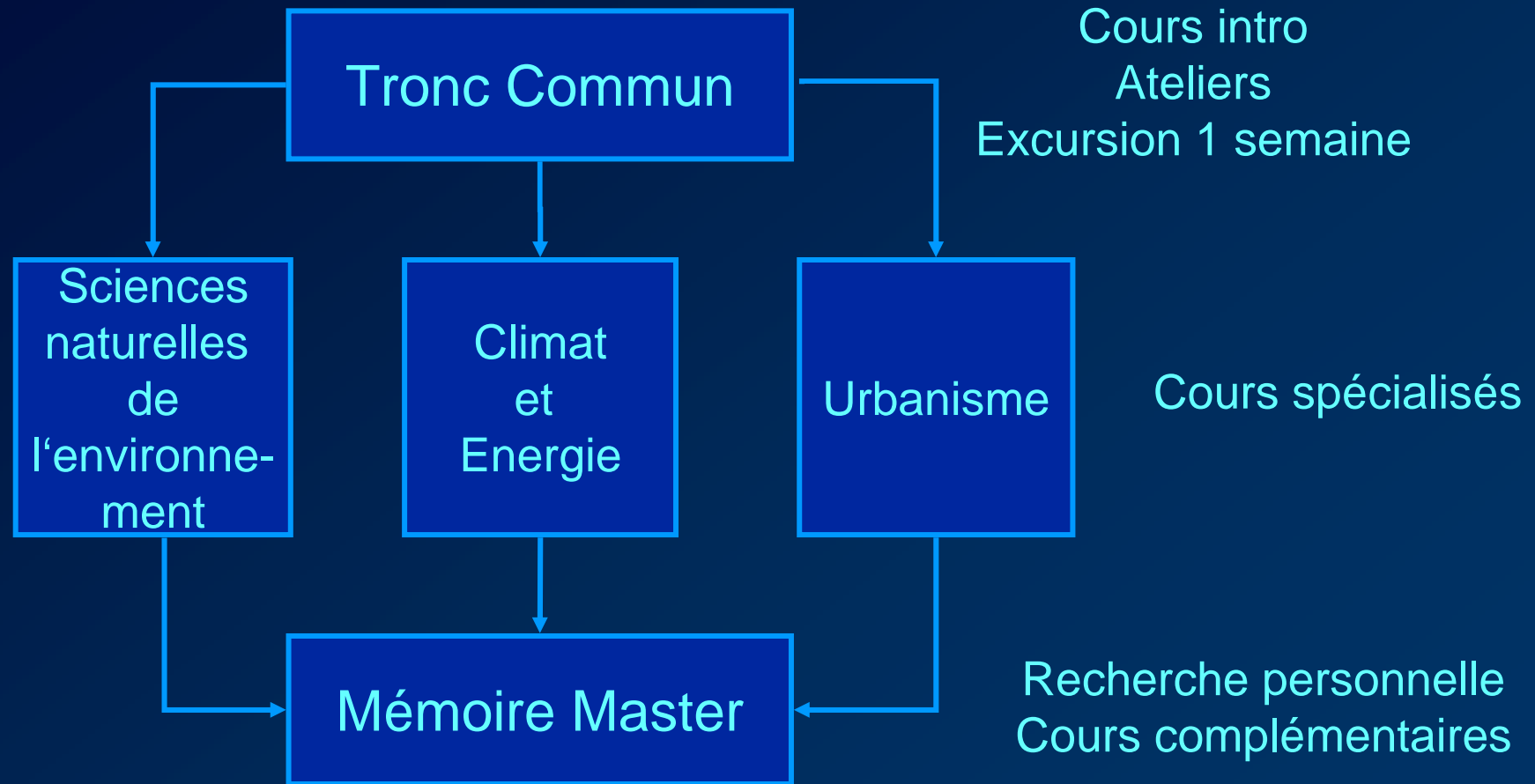
Martin.Beniston@unige.ch

L'articulation générale du Master

Concept général

- Approche multisectorielle aux problèmes de l'environnement
 - ◆ La complexité des aspects physiques, biologiques, technologiques, économiques et sociaux de l'environnement, et leur imbrication subtile, exclut toute approche simpliste à ces questions
- Apprentissage par cours, ateliers, séminaires et travaux personnels
- Master sur 4 semestres, 120 crédits au total

Structure actuelle



Les domaines principaux d'enseignement

Domaine « Limnologie »

- Les lacs sont les « océans des continents »: ils enregistrent dans leurs sédiments tous les changements environnementaux, soit d'origine naturelle, soit d'origine humaine
- Le MUSE permet d'aborder des questions telles que:
 - ◆ L'étude des milieux lacustres (lacs naturels et lacs de barrage) et terrestres à forte contamination (bactériologie, nouvelles substances et OGM)
 - ◆ Les bilans sédimentaires et géochimiques
 - ◆ Les modèles géologiques
 - ◆ La dispersion et le transfert des contaminants
 - ◆ L'analyse de risques
- L'interdisciplinarité assure des liens forts entre Géologie - Hydroclimatologie - Biologie - Chimie - Physique – Ingénierie...
- Domaines émergents
 - ◆ Nouveaux contaminants de l'environnement (médicaments, nanoparticules,...)

Domaines « Géochimie Environnementale » et « Limnologie et Géochimie »

- Enseignements
 - ◆ Méthodes d'analyse en sciences naturelles de l'environnement
 - ◆ Echanges et cycles globaux
 - ◆ Modélisation de systèmes environnementaux
 - ◆ Radio-isotopes dans l'environnement
 - ◆ Etude des milieux aquatiques de surface
 - ◆ Reconstruction de l'histoire de la contamination récente (par ex., métaux) de l'environnement par l'interprétation des enregistrements sédimentaires
 - ◆ Etude des processus de transfert des contaminants dans les milieux lacustres
- Travaux pratiques
 - ◆ Milieu aquatique
 - ◆ Milieu alpin
- Stage
 - ◆ Milieu marin côtier

Domaine « Chimie Environnementale »

■ Enseignements:

- ◆ Milieux aquatiques, processus physico-chimiques
- ◆ Modélisation informatique, réactivité aux interfaces
- ◆ **Coagulation, sédimentation, objets fractals**
- ◆ Nanoparticules manufacturées, colloïdes naturels
- ◆ Polyélectrolytes, biopolymères et flocculants polymériques

■ Interdisciplinarité:

- ◆ Recherche à l'interface entre la chimie appliquée (nanotechnologies),
- ◆ chimie computationnelle, écotoxicité et chimie de l'environnement

■ Sujets émergents:

- ◆ **Impacts des nanotechnologies sur l'environnement**
- ◆ colloïdes naturels et biopolymères
- ◆ traitement des eaux usées, chimie analytique de l'environnement
- ◆ modélisation des processus physico-chimiques

Domaine « Biologie Aquatique »

■ Thèmes enseignés

- ◆ Ecologie des Eaux Douces (Zones Alluviales, Cours d'Eau Alpines)
- ◆ Evaluation Ecologique, Ecologie de la Restauration
- ◆ Diversité Biologique, Impact des Changements Climatiques
- ◆ Invertébrés Aquatiques, Modélisation Ecologique

■ Interdisciplinarité:

- ◆ Recherches et enseignement à l'interface entre Ecologie et Climatologie
 - ☞ (ex. projet ACQWA)
 - ☞ entre Ecologie et Socio-Economie (Restauration du Rhône)

■ Sujets d'Enseignement Emergents:

- ◆ Ecologie de la conservation et de la restauration
- ◆ Modélisation écologique

Domaine « Climat »

- Les changements climatiques représentent l'un des domaines environnementaux les plus « porteurs » de ces dernières années... et des perspectives pour les décennies à venir
- Considéré comme « *l'un des défis les plus importants pour l'humanité* » (Ban ki-Moon, Secrétaire-général de l'ONU)
- Thématique de plus en plus intégrée dans la planification pluriannuelle d'entreprises, d'organisations internationales, et de gouvernements
- Une thématique avec des implications multi-disciplinaires
 - ◆ Comportements économiques et sociaux, choix technologiques →
 - ◆ **Perturbation de la physique du système** →
 - ◆ Impacts sur l'environnement et la société
- Une formation avancée permettant de mieux comprendre les enjeux liés aux questions climatiques
 - ◆ Physique, Biologie, Economie, Technologie, Société, Politique
 - ◆ **Approches de modélisation du système climatique**
 - ◆ Enjeux multi-disciplinaires pour tenter de résoudre les problèmes tant au niveau des causes que des conséquences des changements climatiques

Domaine « Energie »

- Constats
 - ◆ 85% de la consommation énergétique mondiale est actuellement assurée par des ressources non renouvelables
 - ◆ De très nombreux impacts environnementaux font suite à leur utilisation
 - ☞ Pollution de l'air, changements climatiques, ...
- Un énorme défi pour le futur
 - ◆ Domaine d'activité qui va se développer, se concentrer sur des thèmes nouveaux en tenant compte de la complexité et la durabilité.
- **Un manque chronique d'experts en énergie capables à la fois:**
 - ◆ de bien poser les problèmes et saisir l'ensemble des enjeux,
 - ◆ de travailler avec des spécialistes disciplinaires, comme des ingénieurs, des architectes, des économistes,.....
- Quelques points clés, étudiés et enseignés dans le cadre du MUSE:
 - ◆ Approche par problème
 - ◆ Énergie et développement
 - ◆ **Énergie et risques technologiques et climatiques**
 - ◆ Utilisation rationnelle de l'énergie
 - ◆ **Énergies renouvelables**
 - ◆ Énergie et territoire
 - ◆ Évaluation des systèmes énergétiques innovants

Domaine « Ecologie Humaine »

- Etude des inter-relations entre les populations humaines et leur environnement naturel et construit
- Les thèmes enseignés ou émergents
 - ◆ Les politiques publiques de l'environnement (régulations, gouvernance et gestion à différents niveaux: macro, localisé, Nord/Sud)
 - ◆ Les conséquences des actions anthropiques (systèmes sociaux et processus socio-économiques de notre mode de vie) et notre environnement immédiat et /ou global, par exemple:
 - ☞ la santé, la sécurité alimentaire (pesticides, agro-alimentation), la pollution,...
 - ◆ La remise en question du modèle de développement: développement durable et environnement
 - ◆ Les processus participatifs et les enjeux de gouvernance
 - ◆ L'interdisciplinarité et les outils des sciences de l'environnement

Domaine « Urbanisme »

- Les villes sont la forme d'établissements humains qui rassembleront à terme la quasi-totalité de la population mondiale.
- Les villes sont à la fois producteurs et récepteurs des mutations environnementales liées à l'activité humaine (territorialisation des impacts du changement climatique, pollutions industrielles, production de gaz à effet de serre....)
- L'impact environnemental sur les villes possède deux dimensions:
 - ◆ Les effets induits non volontaires et non maîtrisés : industrie, chauffage urbain, véhicules à essence, pluies acides....
 - ◆ Les effets directs volontaires et non maîtrisés : destruction pensée de ressources dans les situations de conflits inter-étatiques ou internes aux Etats-nations. Situations de violence, de guérilla et d'actes terroristes.
 - ◆ A partir de l'urbanisme (science du spatial des villes) et des politiques publiques d'aménagement, on peut rechercher des solutions et dispositifs pour gérer les problèmes environnementaux, rendre compte de la sécurisation croissante de l'environnement ainsi que produire et renforcer la sécurité pour la population urbaine

Domaine « Santé »

- Thèmes enseignés:
 - ◆ Santé et environnement
 - ◆ **Evaluation d'impact sur la santé**
 - ◆ Méthodes multicritères d'aide à la décision
 - ◆ Santé et territoires
- Interdisciplinarité:
 - ◆ Application dans l'enseignement et la recherche de l'approche intersectorielle des déterminants de la santé
 - ☞ socio-économiques, environnementaux, biologiques, etc.
- Sujets d'enseignement émergents:
 - ◆ Intégration systématique des enjeux de santé dans toutes les politiques publiques
 - ◆ **Gestion des nouvelles crises sanitaires**

Domaine SIG « EnviroSPACE »

- **Analyses et modélisations des environnements complexes**
- Approche interdisciplinaire par toutes les dimensions spatiales et temporelles grâce aux SIG
- Intégration des problématiques sociales, économiques et environnementales, distribution des données et des calculs sur les réseaux d'ordinateurs
- Les SIG représentent de plus en plus un outil de base du gestionnaire de l'environnement utile dans les emplois liés à la gestion et la planification de l'environnement

Améliorations pour la rentrée 2010

MUSE-2010

- Un nouveau concept pour «décloisonner» les disciplines et répondre à certaines attentes des étudiants
 - ◆ Moins de redondances
 - ◆ Plus d'interdisciplinarité
- Dans la mesure du possible, le MUSE-2010 sera plus proche des «grands problèmes» actuels
 - ◆ Impacts climatiques
 - ◆ « Peak Oil » et l'après-pétrole
 - ◆ Crise alimentaire
 - ◆ Ressources en eau
 - ◆ Villes et société
 - ◆ Nouveaux dangers pour la santé
- Entrée en vigueur prévue à l'automne 2010

MUSE-2010: Structure proposée

Semestre

1

Tronc Commun

30 ECTS

Semestre

2

Cours transversaux

15 ECTS

Climat 6; Géomatique 3;
Gouvernance 3;
Développement Durable 3

Cours spécialisés

15 ECTS

Eau; Biodiversité; Energie;
Climat; Sciences Sociales de
l'Environnement

Semestre

3

Cours à choix (MUSE)
et/ou cours d'appui
hors MUSE (Facultés, hors-UNIGE)

18 ECTS

dont au maximum
6 ECTS hors MUSE

Semestre

4

Mémoire de Master 42 ECTS

Débouchés professionnels

Quelles perspectives post-Master?

- De nombreux débouchés professionnels
 - ◆ Recherche fondamentale
 - ☞ Physique, biologie, économie, sciences humaines et sociales
 - ◆ Aide à la décision gouvernementale
 - ☞ Mise en œuvre d'Agendas-21
 - ☞ Planification urbaine, territoriale, de l'énergie et des transports
 - ☞ Stratégies d'adaptation
 - ◆ Consultants pour des grandes entreprises
 - ☞ Gestion des ressources; limitation des émissions; économies d'énergie; etc.
 - ◆ Négociations internationales
 - ☞ Post-Kyoto (2012 et au-delà)
 - ◆ Débouchés sectoriels
 - ☞ Energie (renouvelables, économies d'énergie, énergétique du bâtiment)
 - ☞ Laboratoires d'analyse chimiques, traitement d'eaux usées, etc.
 - ☞ Gestion des du patrimoine environnemental (biodiversité, etc.)
 - ☞ Santé
 - ☞ Risques naturels et financiers
 - ☞ Planification urbaine, aménagement du territoire
- La familiarisation avec les méthodes SIG est un atout demandé par de nombreux employeurs...
- L'interdisciplinarité sous-jacente aux questions climatiques est garante d'une entrée dans le monde professionnel dans de nombreux domaines...

Contacts

Pour plus d'informations

- Site web:
 - ◆ www.unige.ch/muse
- Secrétariat aux étudiants:
 - ◆ Catherine.Cornut@unige.ch
 - ◆ 022 379 07 97
 - ◆ Permanence le matin de 10h-midi
 - ☞ Site de Battelle (Rondeau de Carouge),
Bâtiment « D »